

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-254910  
(43)Date of publication of application : 10.09.1992

(51)Int.Cl.

G11B 5/39

(21)Application number : 03-015177

(22)Date of filing : 06.02.1991

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

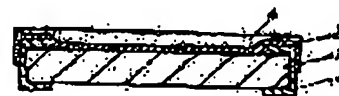
(72)Inventor : IKEMOTO KOICHI  
TAKEUCHI HIROSHI  
SHINDO YASUHIRO

## (54) MAGNETORESISTANCE-EFFECT ELEMENT AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a magnetoresistance-effect element using the magnetoresistance effect of a ferromagnetic metal and usable as a position detector, etc., in which the wire for the pattern and fret electrode is not broken and the resistance value and the middle-point potential are not deviated which has not been attained by the conventional aluminum plus glaze substrate by using the substrate excellent in surface smoothness.

**CONSTITUTION:** A crystallized-glass ceramic substrate 1 with the whole surface and especially the vicinity of a through-hole smoothed is used as the base substrate in this invention to produce a magnetoresistance-effect element. Consequently, the exposure is not varied, the variations in uniform pattern printing and resistance value are reduced, the wire for the pattern and fret electrode is not broken, and the resistance value and middle-point potential are hardly deviated.



## 引用文献 4

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-254910

(43) 公開日 平成4年(1992)9月10日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>

G I 1 B 5/39

識別記号

庁内整理番号

F I

7326-5D

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-15177

(22) 出願日 平成3年(1991)2月6日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 池本 浩一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 竹内 寛

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 進藤 泰宏

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小沼 治 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 磁気抵抗効果素子及びその製造方法

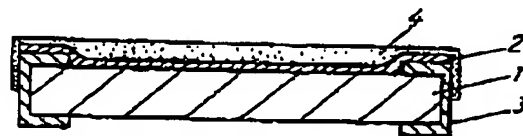
## (57) 【要約】

【目的】 本発明は位置検出装置等として使用可能な強磁性金属の磁気抵抗効果を用いた磁気抵抗効果素子及びその製造方法に関するものである。従来のアルミナ+グレース基板では、スルーホール近傍が平滑でないため、そこにパターン及び引き出し電極が形成されると、それらの断線不良や抵抗値ズレ・中点電位ズレ不良が多くなるという問題があった。課題解決のために、表面平滑性に優れる基板を使用した磁気抵抗効果素子を提供するものである。

【構成】 本発明は、下地基板に全表面が平滑な結晶化ガラスセラミック基板1を用い、基板凹凸に起因していた露光ばらつきによる均一パターン印刷や抵抗値のばらつきを少なくして、パターン及び引き出し電極の断線不良や抵抗値ズレ・中点電位ズレ不良の極めて少ない磁気抵抗効果素子を提供する。

1---結晶化ガラス  
セラミック基板  
2---強磁性体膜

3---電 極  
4---保護膜



(2)

特開平4-254910

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】結晶化ガラスセラミックからなる下地基板と、この下地基板上に形成された強磁性体膜と、この強磁性体膜に接続するように前記下地基板上に形成された電極部とを備えた磁気抵抗効果素子。

【請求項2】強磁性体膜を覆うように保護膜を形成した請求項1記載の磁気抵抗効果素子。

【請求項3】結晶化ガラスセラミックは珪素とリチウムとアルミニウムの酸化物を主成分とした請求項1記載の磁気抵抗効果素子。

【請求項4】下地基板の表面粗度が0.2 $\mu$ m以下である請求項1記載の磁気抵抗効果素子。

【請求項5】特定波長の光照射によって感光部と非感光部の結晶性が異なる特徴をもつ結晶化ガラス基板を加工して、所定の間隔にスルーホールと溝を形成する工程と、前記スルーホール内とランドに導電部を形成する工程と、溝で囲まれた最小面積上のそれぞれに強磁性体膜を形成する工程と、その上に無機質、有機質のうち一種以上からなる保護層を形成する工程と、前記基板を溝底面で分割し各素子を得る工程と、各素子の表面以外の導電部から電流供給端子、出力端子を取り出す工程とを有することを特徴とする磁気抵抗効果素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は位置検出装置等として使用可能な磁気センサ、特に強磁性金属の磁気抵抗効果を用いて磁場の大きさに応答するようにした磁気抵抗効果素子及びその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、磁気抵抗効果素子は検出感度、精度の向上のため、素子面を検検出物に対して平行、かつ最近接に設置できるような構造（素子面の平滑なもの）が求められている。この要求を満たすためにアルミナスルーホールの片面にガラスグレースを印刷した基板を用い、その上に強磁性体からなる検出パターンを形成し、基板の裏面から電流供給端子、出力端子を取り出した構造のものが作られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記のような構成では、基板表面の平滑性を得る目的でアルミナ基板上に印刷していたガラスグレースが、スルーホール近傍では十分平滑に印刷できない。この非平滑部にパターン及び引き回し電極が形成されると、それらの断線不良や抵抗値ズレ・中点電位ズレ不良が多くなるという問題を有していた。

【0004】本発明は上記課題に鑑み、このような問題の解決のために、ガラスグレースを必要とせず表面平滑性に優れた基板を使用した磁気抵抗効果素子を提供することを目的とするものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の磁気抵抗効果素子は、結晶化ガラスセラミックからなる下地基板と、この下地基板上に形成された強磁性体膜と、この強磁性体膜に接続するように前記下地基板上に形成された電極部とを備えたものである。

## 【0006】

【作用】この構成によれば表面の平滑な結晶化ガラスセラミックを用いた基板を用いているため、従来課題であった基板凹凸に起因していた露光ばらつきによる不均一パターン印刷や抵抗値のばらつきを少なくすることができ、スルーホール近傍の非平滑の問題もなく、パターン及び引き回し電極の断線不良や抵抗値ズレ・中点電位ズレの不良を極めて少なくすることができる。またガラスグレース層も不要である。

## 【0007】

【実施例】以下、本発明の一実施例の磁気抵抗効果素子及びその製造方法について、図面を参照しながら説明する。図1は本発明の一実施例における磁気抵抗効果素子の断面図、図2は下地基板に使用する結晶化ガラスセラミック基板のCuK $\alpha$ 線を用いたX線回折の特性図である。図1において、1は結晶化ガラスセラミック基板、2は強磁性体膜、3は電極、4は保護層である。図2からわかるように、結晶化ガラスセラミック基板1はLi<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>、SiO<sub>2</sub>の混合物であり、珪素とリチウムとアルミニウムを主成分としたものである。

【0008】次に本実施例の製造方法について、以下に説明する。まず、特定波長の光照射によって感光部と非感光部の結晶性が異なる特徴をもつ結晶化ガラスを加工して図3に示すようにスルーホール5と溝6を形成した大版の結晶化ガラスセラミック基板を用意する。次にこの結晶化ガラスセラミック基板1のスルーホール5とランド部に銅パラジウムからなる電極3を形成する。そしてこの基板を真空蒸着機に設置し、所定の真空度まで排気し、基板を300度に加熱し、その上にパーマロイを1000オングストロームの厚さで蒸着した。そして目的のパターンとなるように露光、現像、エッチングを経て強磁性体膜2を形成する次にこれを真空蒸着機に設置し所定の真空度まで排気し、基板を280度に加熱して酸化珪素20ミクロンを蒸着し、保護膜4とする。基板を取り出し、基板の溝6に金属板を落下させることで個別の素子に分割する。そしてチップの裏側から電極3にリード線を半田付けし、素子を完成する。この工程図を図4に示す。

【0009】本実施例による磁気抵抗効果素子と従来の磁気抵抗効果素子の特性を評価するために図5のように構成して抵抗値及び中点電位値を測定する。図において7、8は電流供給端子、9、10は出力端子である。特性の評価基準は、抵抗値は規定値 $\pm 10\%$ 、中点電位値は電流供給端子7、8間に5Vを印加した時、出力電位が2.5V $\pm 25$ mVのものを良品とし、それ以外を不良

(3)

特開平4-254910

品とした。本実施例による磁気抵抗効果素子は、良品率が99%と従来の56%と比較すると大幅に高いことがわかる。

【0010】以上のように本実施例によれば、表面平滑な結晶化ガラスセラミック基板1を下地基板として用いた磁気抵抗効果素子であるため、基板の平滑性が高くガラスグレイズ層も不要である。そして電極3の形成されるスルーホール5近傍の非平滑の問題もないものとなり、パターン及び引き回し電極の断線不良、抵抗値ズレ・中点電位ズレ不良を極めて少なくすることができる。

【0011】なお、所定の間隔に精度良くスルーホール5と溝6を形成させた感光性の結晶化ガラスセラミック基板を用い、マスクを用いず全面に保護膜4を形成し、溝6上に力を加えてその底面から素子サイズに分割するという方法で製造することにより、分割時に保護膜4が破壊されることがなくかつ結晶化ガラスセラミック基板1と保護膜4との隙間に水分が進入することがない。従ってこれらが原因するパターン及び引き回し電極の腐食による断線不良も発生しない。

【0012】本実施例の効果を説明するために、従来の方法を図7の工程図、図8(a)、(b)の素子の断面図、図9の基板正面図を用いる。図9に示すようにスルーホール11を備えたアルミナ基板12上にガラスグレイズ13を、スルーホール11とランドに銀パラジウムからなる電極14を形成する。該基板を真空蒸着機に設置し、所定の真空度まで排気する。そして基板を300度に加熱し、その上にパーマロイを1000オングストロームの厚さに蒸着し、目的のパターンを露光、現像、エッチングを経て強磁性体膜15を形成する。これにパターン上が開いたマスクを付けた後真空蒸着機に設置し、所定の真空度まで排気し、基板を280度に加熱し、酸化珪素を20ミクロンを蒸着して保護膜16を形成する。このとき、後に基板が切断される部分には保護膜16が形成されないようなマスクを用いている。基板を取り出し、素子サイズに切断した。このチップの裏側の電極にリード線を半田付けし、素子を降た。なお、素子の上面に樹脂膜17を形成してもよい。ところが基板のスルーホール11間距離公差(150ミクロン)とマスク設置による公差が大きいため、保護膜16が規定位置をズレて成膜されることが多かった。そのため、図8(b)のように基板を所定の素子サイズに切断すると、保護にかかり、その一部を破壊するので、基板との間に

できた隙間から進入する水分のためにパターン及び引き回し電極の腐食による断線不良が多数発生するという問題を有していたのである。

【0013】本実施例によれば、こうした従来の課題を一半に解決することができる。本実施例においては、結晶化ガラスセラミック基板1の表面粗さと磁気抵抗変化率の関係について検討した。表面粗さが0.01~0.23ミクロンロームの範囲の基板を用いて第1の実施例と同じ素子を作製し、磁気抵抗変化率を測定した。結果を図6に示す。図より明らかなように、表面粗度が0.2ミクロンより大きいと磁気抵抗変化率が極端に小さくなるので、磁気抵抗効果素子用としては向いていない。

【0014】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、下地基板にその全表面が非常に平滑な結晶化ガラスセラミック基板を用いることにより、基板凹凸に起因していた露光ばらつきによる不均一パターン印刷や抵抗値のばらつきを無くすことによって、パターン及び引き回し電極の断線不良、抵抗値ズレ・中点電位ズレ不良の極めて少ない優れた磁気抵抗効果素子を実現するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の磁気抵抗効果素子の断面図

【図2】同実施例における磁気抵抗効果素子の下地基板である結晶化ガラスセラミック基板のX線回折の特性図

【図3】同実施例における結晶化ガラスセラミック基板の正面図

【図4】同実施例の製造方法を説明する工程図

【図5】同実施例の電流供給端子、出力端子を説明した平面図

【図6】結晶化ガラスセラミック基板の表面粗度と磁気抵抗変化率の関係図

【図7】従来の磁気抵抗効果素子の製造方法を説明する工程図

【図8】(a)、(b)はそれぞれ同素子の断面図

【図9】従来の同素子に使用するアルミナ基板の正面図

【符号の説明】

1 結晶化ガラスセラミック基板

2 強磁性体膜

3 電極

4 保護膜

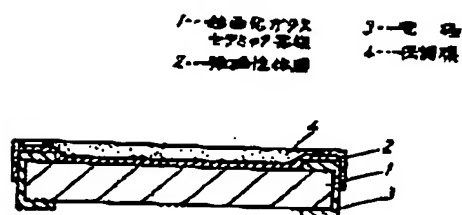
5 スルーホール

6 溝

(4)

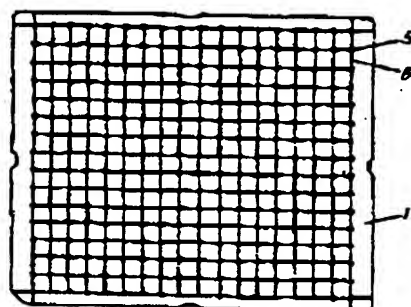
特開平4-254910

【図1】

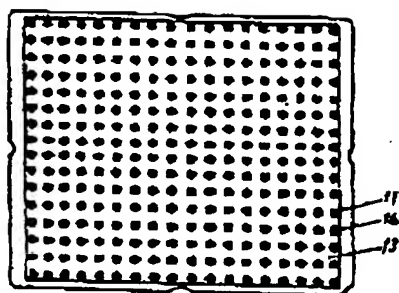


【図3】

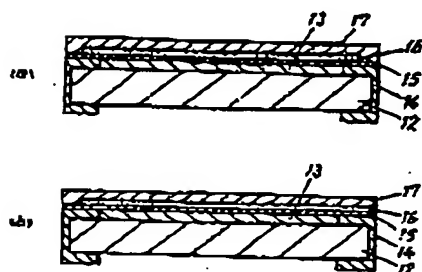
5 スルーホール  
6 溝



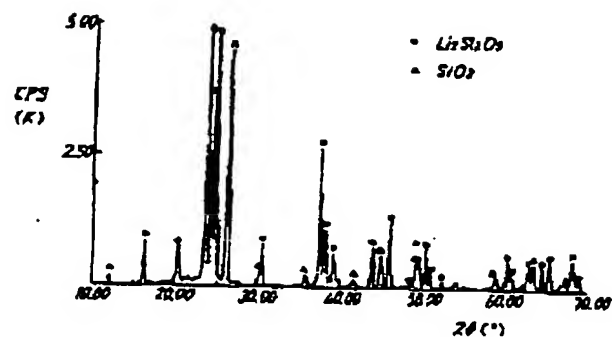
【図9】



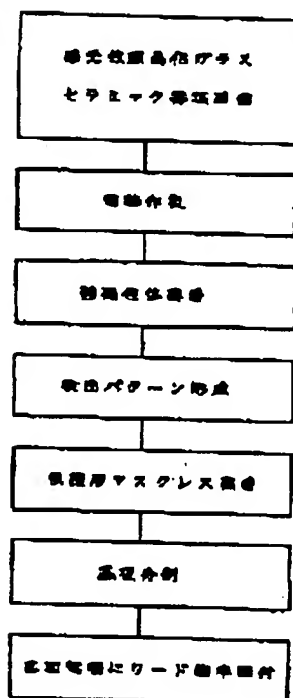
【図8】



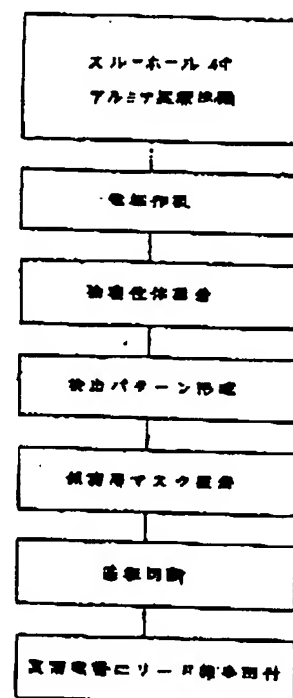
【図2】



【図4】



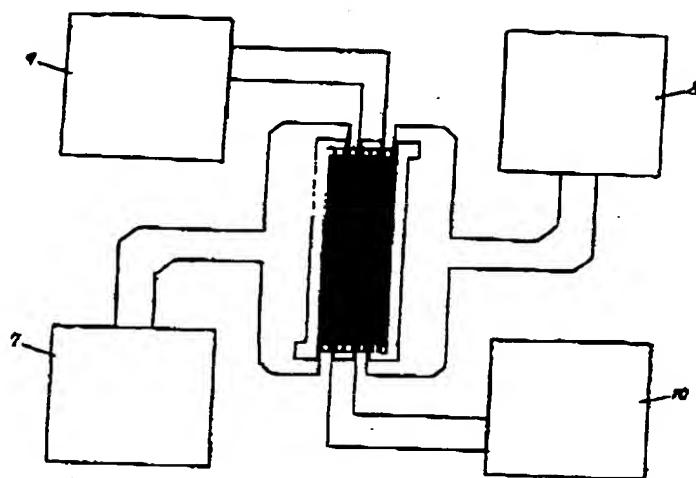
【図7】



(5)

特開平4-254910

【図5】



【図6】

